

(12) Japanese Laid-Open Utility Model Gazette

(11) Laid-Open Utility Model Application Number:

Japanese Laid-Open Utility Model Publication H7-10798

(43) Laid-Open Date:

February 14, 1995

(21) Application Number:

Japanese Utility Model Application Hei 5-39831

(22) Filing Date:

July 21, 1993

(71) Applicant:

Yamaha Corporation

(72) Inventor:

Yasuhiko Asahi

(54) [Titles of the Inventions]

Electronic Percussion Instrument

(57) [Abstract]

[Object]

An object is to provide an electronic percussion instrument which can be played in both of a playing style providing a good operability and a playing style providing a rich variation, depending on a player's intention.

[Configuration]

The electronic percussion instrument comprises mode switching means (8) for switching at least two, first and second modes from one to another, a pad (PD) divided into a plurality of areas, a plurality of impact sensors (SN) each located on one of the pad areas, and a musical sound control circuit (10) for controlling a single musical sound based on all the detection signals from the impact sensors in the first mode and for controlling the respective one of the musical sounds based on each of the detection signals from the impact sensors in the second mode.

[Claim for the Utility Model Registration]

An electronic percussion instrument comprising mode switching means for switching at least two, first and second modes from one to another, a pad divided into a plurality of areas, a plurality of impact sensors each located on one of the pad areas, and a musical sound control circuit for controlling a single musical sound based on all the detection signals from the impact sensors in the first mode and for controlling the respective one of the musical sounds based on each of the detection signals from the impact sensors in the second mode.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11) 実用新案出願公開番号

実開平7-10798

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

G10H 1/18

Z

1/00

A 8622-5H

3/14

A 7627-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全7頁)

(21) 出願番号 実願平5-39831

(22) 出願日 平成5年(1993)7月21日

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 考案者 旭 保彦

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 高橋 敬四郎 (外1名)

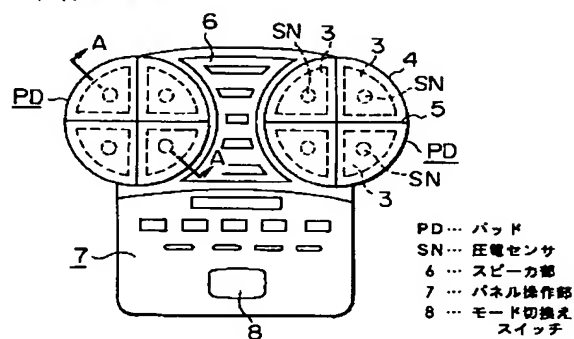
(54) 【考案の名称】 電子打楽器

(57) 【要約】

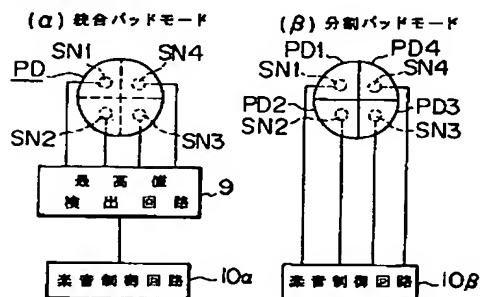
【目的】 電子打楽器に関し、演奏者の意図に応じて、操作性の良い演奏形態、バリエーション豊かな演奏形態のいずれをも行なうことのできる電子打楽器を提供することを目的とする。

【構成】 演奏モードを少なくとも第1モード、第2モードの間で切り換えるモード切換手段(8)と、複数の領域に分割されたパッド(PD)と、パッドの各領域に対応して設けられた複数の打撃センサ(SN)と、第1モードの時は、複数の打撃センサからの全検出信号に基づき、1つの楽音を制御し、第2モードの時は、複数の打撃センサからの各検出信号に基づき、それぞれ1つの楽音を制御する楽音制御回路(10)とを有する。

(A) 外観図



(B) 機能概念図



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 演奏モードを少なくとも第 1 モード、第 2 モードの間で切り換えるモード切手段と、複数の領域に分割されたパッドと、前記パッドの各領域に対応して設けられた複数の打撃センサと、
第 1 モードの時は、前記複数の打撃センサからの全検出信号に基づき、1 つの楽音を制御し、第 2 モードの時は、前記複数の打撃センサからの各検出信号に基づき、それぞれ 1 つの楽音を制御する楽音制御回路とを有する電子打楽器。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本考案による電子打楽器の実施例を示す。図 1 (A) は電子打楽器の外観図であり、図 1 (B) は電子打楽器の機能を説明するための概念図である。図 1 (B) (α) は統合パッドモードにおける機能を説明するための概念図であり、図 1 (B) (β) は分割パッドモードにおける機能を説明するための概念図である。
【図 2】 図 1 の A-A 線に沿うパッドの断面図である。
【図 3】 一体ラバー上におけるスリットの構造例を示す。図 3 (A) はスリット上部に境界を印刷した場合の断面図であり、図 3 (B) は凹形状を成すスリットの断

2

面図であり、図 3 (C) は凸形状を成すスリットの断面図である。

【図 4】 本実施例による電子打楽器のシステム構成を示すブロック図である。

【図 5】 電子打楽器に設けられるパッドの他の形状および分割の例を示す概略図である。図 5 (A) は円形の統合パッドを 5 つの分割パッドに分割する例を示す概略図であり、図 5 (B) は四角形の統合パッドを 4 つの分割パッドに分割する例を示す概略図である。

【図 6】 電子打楽器の処理のメインルーチンを説明するためのフローチャートである。

【図 7】 パッドセンサにより検出された打撃信号の処理を示すフローチャートである。

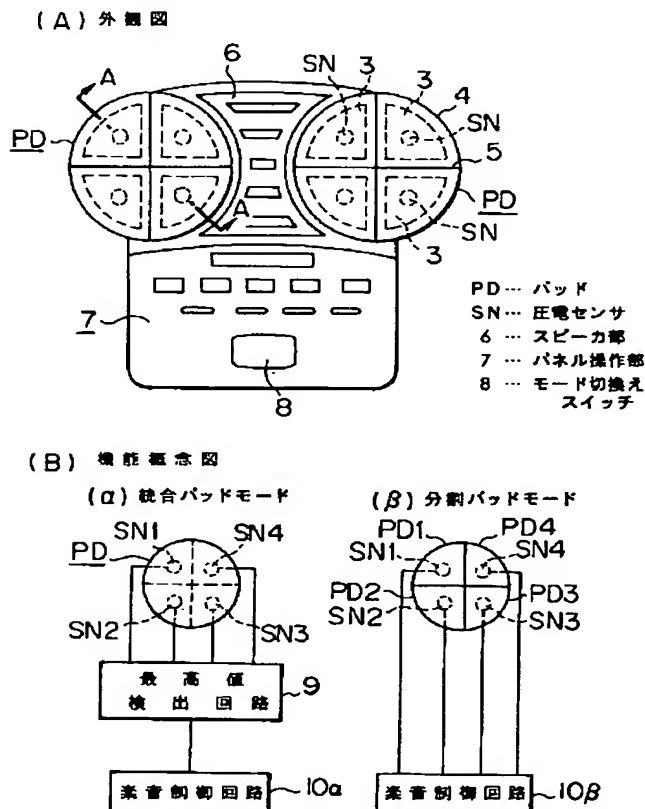
【図 8】 分割パッドモードにおける打撃信号の処理を示すフローチャートである。

【図 9】 電子打楽器の処理中に発生する割込み処理を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

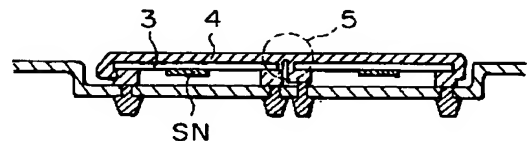
PD パッド、 SN 圧電センサ、 3 鉄板、 4 一体ラバー、 5 スリット、 6 スピーカ部、 7 パネル操作部、 8 モード切換えスイッチ、 9 最高値検出回路、 10 楽音制御回路

【図 1】

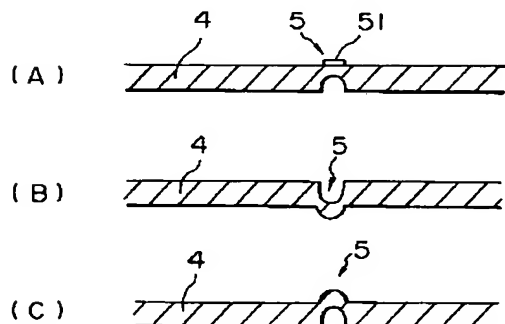


【図 2】

パッドの断面図

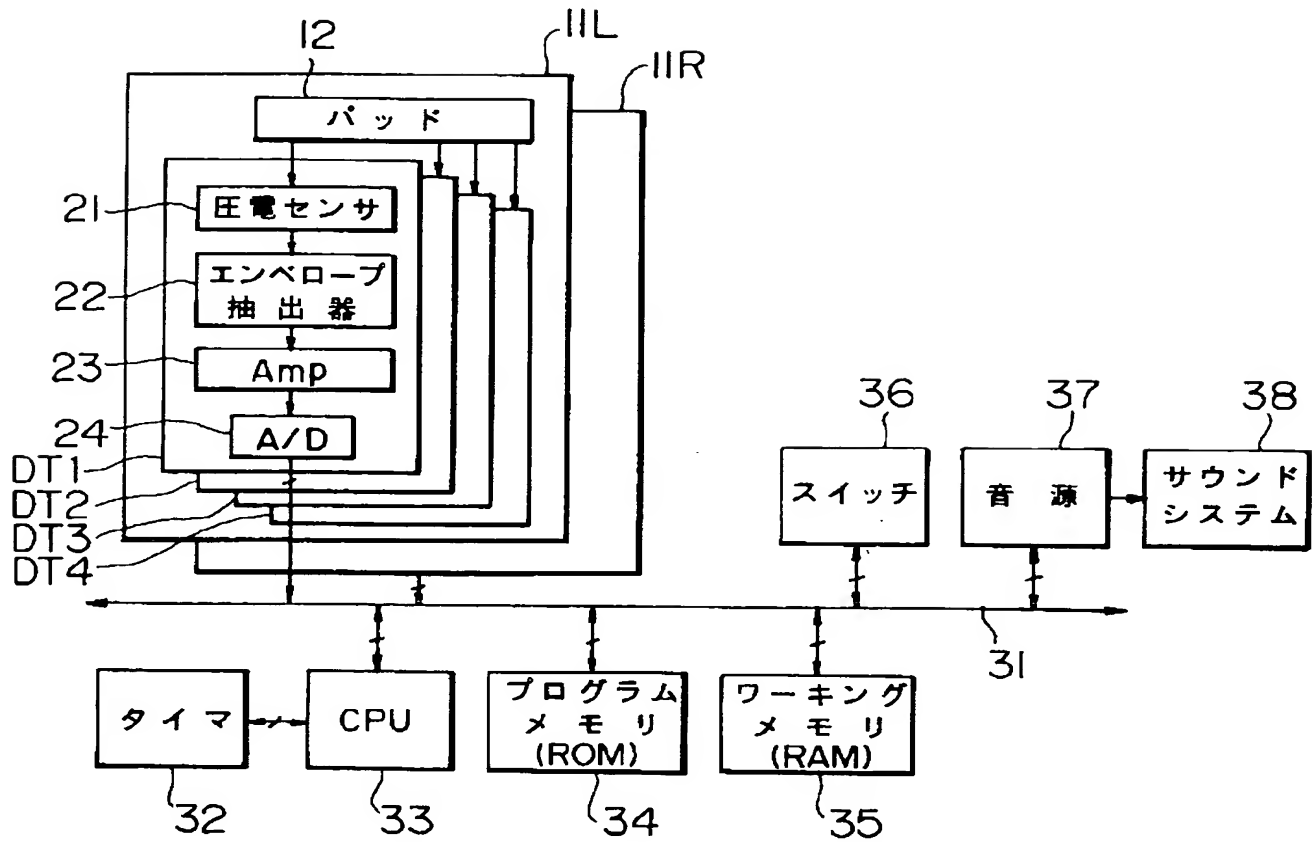


【図 3】



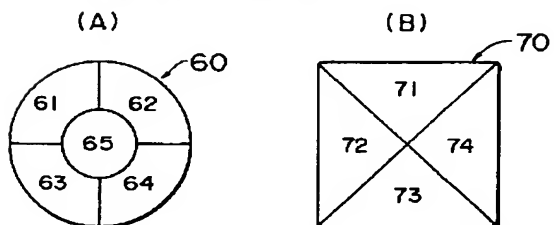
【図4】

電子打楽器のシステム構成



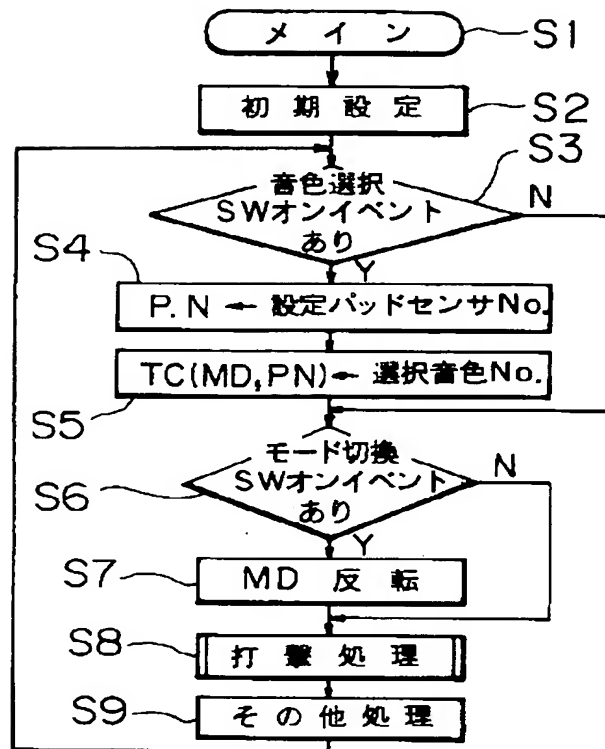
【図5】

パッドの形状および分割の例



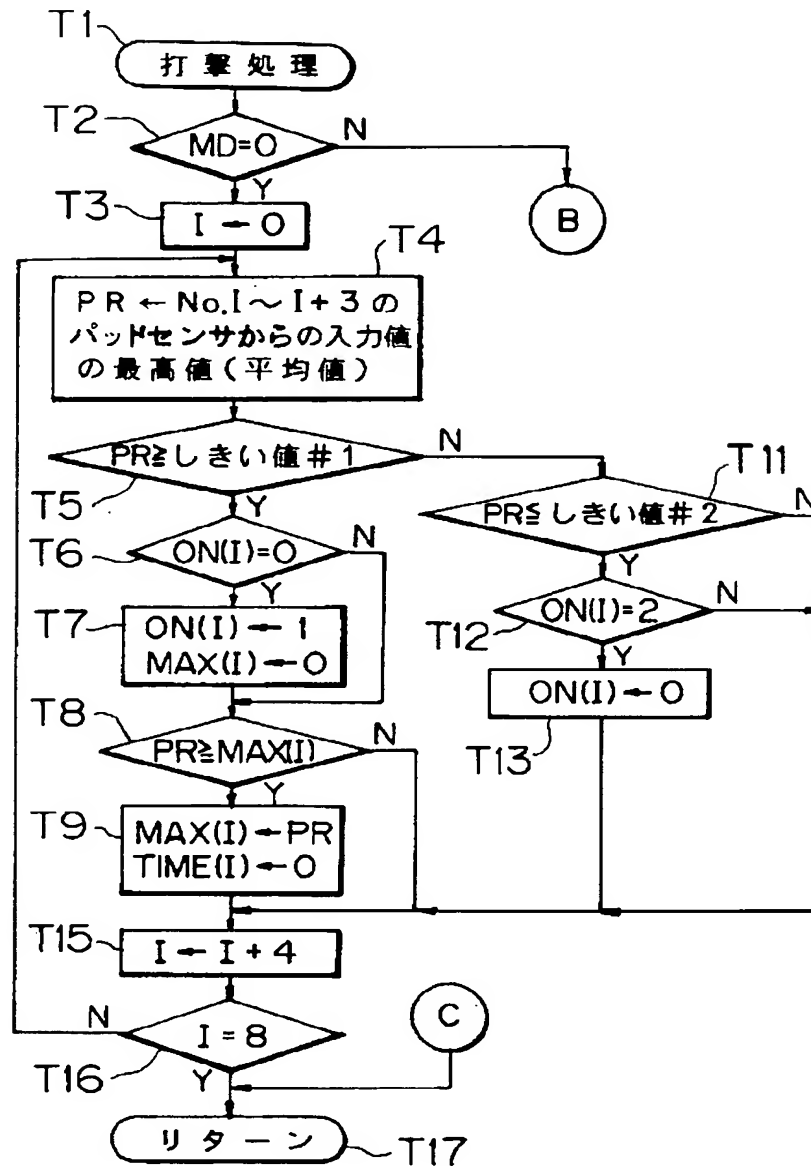
【図6】

電子打楽器のメインルーチン



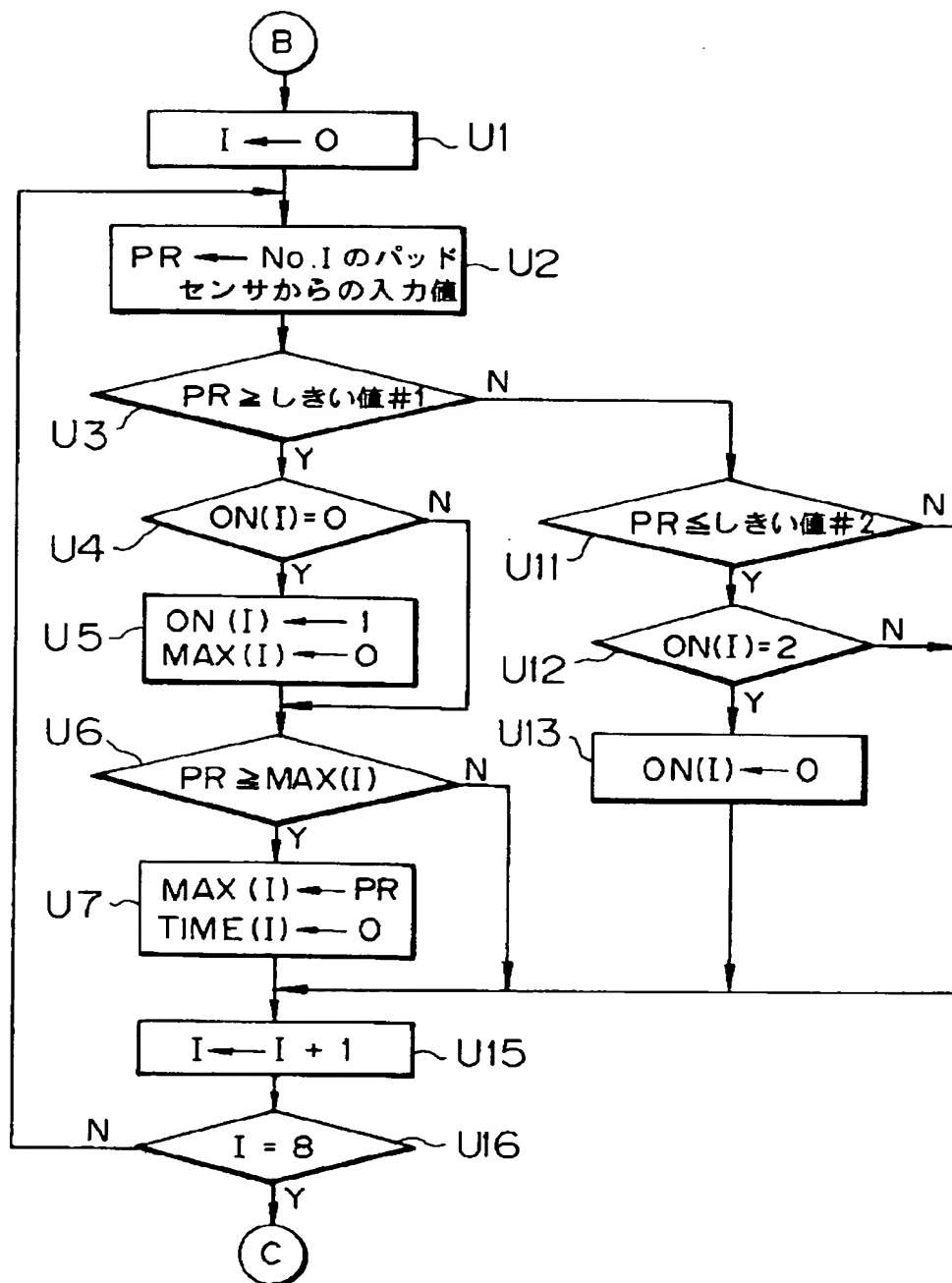
【図 7】

統合パッドモード (MD=0)



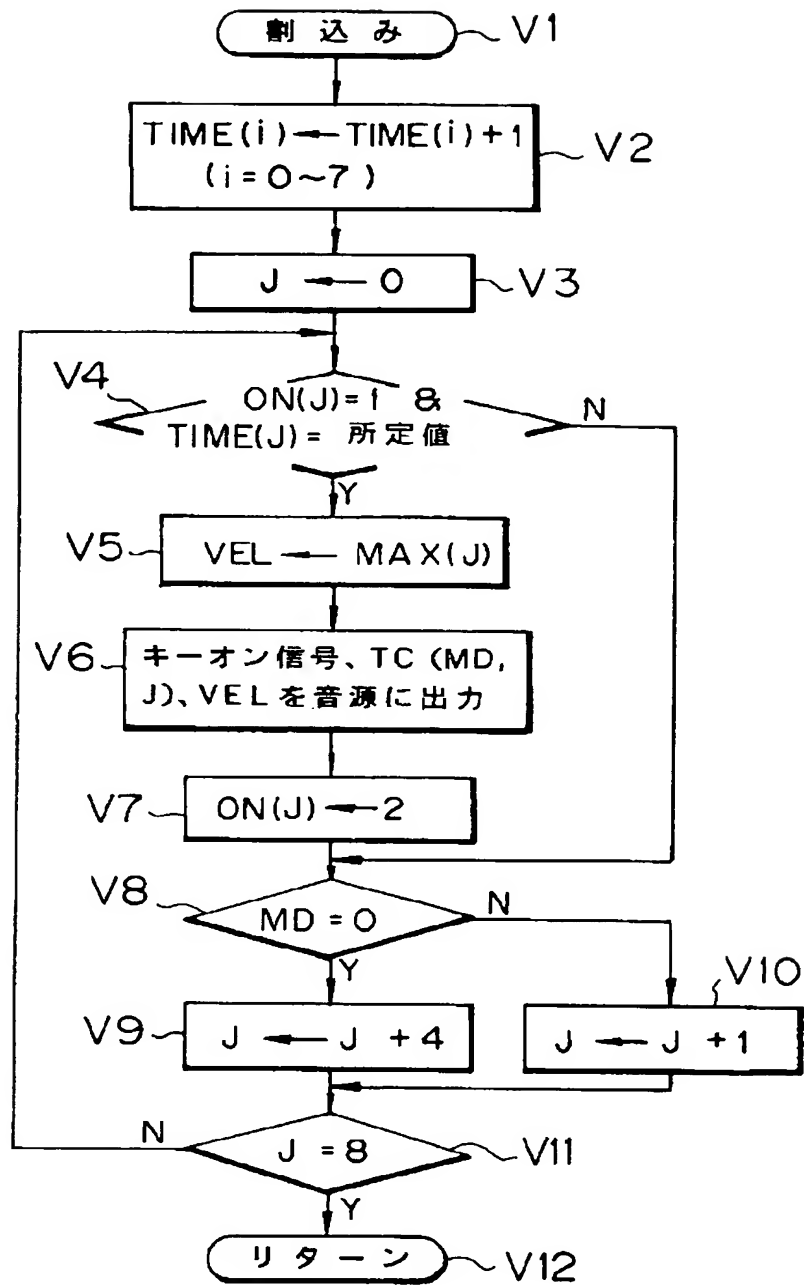
【図8】

分割パッドモード (MD=1)



【図 9】

割込み処理



【考案の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】

本考案は、電子楽器に関し、特に電子打楽器に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

自然楽器においては、種々の打楽器が知られており、それぞれ特徴のある楽音を発生する。電子楽器においても、これらの楽音を電氣的に合成することができる。

【 0 0 0 3 】

自然打楽器の演奏形態をそのまま取り入れて電子打楽器を構成すると、スティックやマレット等の打撃用演奏操作子を用いてパッド等の被打撃部材を叩き、パッドの振動を電氣的に検出する構成が最も自然である。音色スイッチ等の音色選択機構を設けておけば、同一の演奏操作機構を用いて種々の楽音を発生させることができる。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、連続した演奏において種々の打楽器音を発生させようとする、その度に音色スイッチを選択するのは煩雑である。それぞれ楽音を設定できる複数のパッドを設ければ、連続した演奏操作において複数の打楽器音を発生させることができる。この場合、多数の打楽器音を発生させようとする、パッドの数が多数になり、電子楽器全体の寸法を過度に大きくしてしまう。

【 0 0 0 5 】

そこで、1つのパッドを複数の領域に分割し、各領域に独立のセンサを設け、各センサによって独立に楽音を制御すれば、簡単な構成で複数の音色を有する楽音を発生させることができる。

【 0 0 0 6 】

【考案が解決しようとする課題】

1つのパッドで1つの楽音を制御する場合、演奏の操作性に優れるが、演奏のバリエーションが乏しくなる。一方、1つのパッドに複数の領域を設け、各領域

で楽音を制御すれば、簡単な構成でバリエーションの豊かな演奏が可能になるが、パッド内の領域を間違えると、意図せざる楽音が発生し、演奏操作が容易でなくなる。

【 0 0 0 7 】

本考案の目的は、演奏者の意図に応じて、操作性の良い演奏形態、バリエーション豊かな演奏形態のいずれをも行なうことのできる電子打楽器を提供することである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本考案の電子打楽器は、演奏モードを少なくとも第1モード、第2モードの間で切り換えるモード切換手段と、複数の領域に分割されたパッドと、前記パッドの各領域に対応して設けられた複数の打撃センサと、第1モードの時は、前記複数の打撃センサからの全検出信号に基づき、1つの楽音を制御し、第2モードの時は、前記複数の打撃センサからの各検出信号に基づき、それぞれ1つの楽音を制御する楽音制御回路とを有する。

【 0 0 0 9 】

【作用】

パッドが複数の領域を有し、各領域に対応した打撃センサが信号を出力することにより、1つのパッドから複数の信号を得ることができる。第1モードにおいては、これら複数の信号をまとめて1つの楽音を制御するために用い、第2モードにおいては複数の信号の各々を独立に楽音制御に用いることにより、操作性の良い演奏、バリエーションの豊かな演奏のいずれをも行なうことができる。

【 0 0 1 0 】

【実施例】

図1は、本考案による電子打楽器の実施例を示す。図1(A)は、電子打楽器の外観図である。本実施例は、マレットやスティック等を用いてパッドを叩くことにより、スピーカより音を発する電子打楽器である。

【 0 0 1 1 】

電子打楽器は、スピーカ部6、パネル操作部7および左と右に2つのパッドP

Dを有する。パッドPDは、直径約200〔mm〕以上の円形を成し、一体ラバー4により覆われている。一体ラバー4の表面にはスリット5が設けられ、パッドPDは4つの領域に分割されている。

【0012】

一体ラバー4の下には、4つの鉄板3と4つの圧電センサSNが設けられている。それらの鉄板3と圧電センサSNは、一体ラバー4上のスリット5により区分けされた4つの領域にそれぞれ1つずつ設けられている。パッドPDを叩くと、鉄板3が振動する。鉄板3の振動を圧電センサSNが感知して、パッドへ加えられた打撃力を検出することができる。

【0013】

パネル操作部7は、液晶表示器等の表示器と演奏、音色等の制御を行うパネルスイッチを有する。また、統合パッドモードと分割パッドモードとを切り換えるモード切換えスイッチ8を有する。

【0014】

統合パッドモードは、一体ラバー4のそのままの大きさを1つのパッドとして扱う。各一体ラバー4上の何処を叩いても、選択された1種類の音色をスピーカ6より発音する。一方、分割パッドモードは、各一体ラバー4上のスリット5により分割されている4つの領域を、それぞれ小さなパッドであるかのように扱う。各一体ラバー4上の叩く位置により、最大4種類の異なる音色をスピーカ6より発音させることができる。

【0015】

図1(B)は、2つのモードを有する電子打楽器の機能を説明するための概念図である。電子打楽器本体に設けられたモード切換えスイッチ8を操作することにより、統合パッドモードと分割パッドモードの2つの演奏モードの一方を選択することができる。

【0016】

図1(B)(α)は、統合パッドモードにおける機能を説明するための概念図である。統合パッドモードにおいて、左右のパッドはそれぞれ大型円形の統合パッドPDとして機能する。統合パッドPDは、4つの圧電センサSN1～SN4

を有する。パッドPDを叩くことにより、打撃個所の鉄板3が振動し、4つの圧電センサSN1～SN4の該当するものから打撃信号が出力される。

【0017】

4つの圧電センサSN1～SN4から出力された打撃信号は、最高値検出回路9に入力され、4つの打撃信号の内の最高値を検出することにより該当する圧電センサからの信号のみを取り出す。すなわち、打撃された鉄板の振動が検出される。最高値検出回路9より出力された最高値の打撃信号は、楽音制御回路10 α に入力される。楽音制御回路10 α は、選択された音色の演奏データを生成する。本モードでは、各統合パッドは1つのパッドとして扱われるので、それに対応する音色を1種類選択することができる。

【0018】

図1(B)(β)は、分割パッドモードにおける機能を説明するための概念図である。分割パッドモードにおいて、左右のパッドはそれぞれ4つの分割パッドPD1～PD4として機能する。4つの分割パッドPD1～PD4は、円形の統合パッドPDを4つの同形の扇形に分割した形状を有する。分割パッドPD1～PD4には、それぞれ前述の圧電センサSN1～SN4が1つずつ結合されている。分割パッドPD1～PD4を叩くことにより、圧電センサSN1～SN4からそれぞれ打撃信号が出力される。

【0019】

4つの圧電センサSN1～SN4から出力された打撃信号は、楽音制御回路10 β に入力される。楽音制御回路10 β に入力される4つの打撃信号についてそれぞれ音色が設定することができる。したがって、4つの圧電センサSN1～SN4の内のどの圧電センサSNより検出された打撃信号かにより異なる音色の演奏データを生成することができる。

【0020】

図2は、図1のA-A線に沿うパッドの断面図である。パッドは、一体ラバー4、鉄板3および圧電センサSNを有する。一体ラバー4は、スリット5を有する。分割パッドモードにおいては、スリット5がパッドを分割する境界線となる。

。

【 0 0 2 1 】

スリット 5 を境界として、分割された 4 つの領域にそれぞれ鉄板 3 が設けられている。一体ラバー 4 の下に鉄板 3 が設けられ、一体ラバー 4 上を叩くことにより、一体ラバー 4 の下の鉄板 3 にも打撃力が伝わる。鉄板 3 の表面上に設けられた圧電センサ S N は、打撃が加えられた鉄板 3 の振動を検出し、打撃信号を出力する。

【 0 0 2 2 】

一体ラバー 4 上のスリット 5 は、分割パッドモードにおける境界を表す。この境界部は、厚さを減少させる等により振動を減衰させ、なるべく隣の領域へ振動を伝達しない構造となっている。したがって、一体ラバー 4 上のある領域が叩かれ、その領域の鉄板 3 が振動しても、その振動は境界部を越えて隣の領域の鉄板 3 へほとんど伝達されない。

【 0 0 2 3 】

これにより、分割パッドモードにおいてパッドを叩いた時には、その領域の鉄板 3 のみが振動し、他の領域の鉄板 3 は殆ど振動しない。したがって、発音するのはその領域において出力された打撃信号だけであり、1 つの領域だけの演奏データが生成される。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、一体ラバー上におけるスリットの構造例を 3 種類示す。スリットは、一体ラバー上において境界を示す役割も有する。

図 3 (A) は、スリット 5 上部に境界を印刷した場合の断面図である。一体ラバー 4 上に境界線 5 1 が印刷され、境界を示している。図 3 (B) は、凹形状を成すスリット 5 の断面図である。一体ラバー 4 において、スリット 5 部分が凹形状と成っている。図 3 (C) は、凸形状を成すスリットの断面図である。一体ラバー 4 において、スリット 5 部分が凸形状と成っている。図 3 (B) 、 (C) においては、スリット自身が境界を表示している。

【 0 0 2 5 】

図 5 は、電子打楽器に設けられるパッドの他の形状および分割の例を示す。図 1 においては、統合パッドモードでは円形の統合パッドであり、分割パッドモー

ドでは同形の扇形状の4つの分割パッドとなるように円形の統合パッドを分割設定した。しかし、これに限られず、統合パッドの形状、分割数、分割パッド形状は自由に決めることができる。

【 0 0 2 6 】

図5 (A) は、円形の統合パッドを5つの分割パッドに分割する例を示す。統合パッド60は円形の大型パッドであり、統合パッド60を5つの分割パッド61～65に分割して演奏することができる。分割パッド65は、統合パッド60と同心で、統合パッド60よりも小さな直径の円形状を有する。4つの分割パッド61～64は、統合パッド60の外周に沿って配置され、全て同形状を有する。

【 0 0 2 7 】

図5 (B) は、四角形の統合パッドを4つの分割パッドに分割する例を示す。統合パッド70は正方形の大型パッドであり、統合パッド70の対角線に境界線であるスリットを設け、4つの同形状を有する分割パッド71～74を構成する。なお、これらは例示であって、制限的な意味は有さない。分割パッドの形や大きさを任意に変更してもよい。

【 0 0 2 8 】

図4は、本実施例による電子打楽器のシステム構成を示す。電子打楽器は、左右に2つの同等の構成を有する円形のパッドシステム11L, 11Rを有する。パッドシステム11は、パッド12と4組の打撃検出部DT1～DT4を有する。スティック等を用いてパッド12を叩くと、パッド12上で分割された4つの領域からそれぞれの打撃信号が検出される。

【 0 0 2 9 】

打撃検出部DTは、圧電センサ21、エンベロープ抽出器22、Amp23及びA/D変換器24を有する。圧電センサ21は、パッド12の振動を検出し、パッド12が叩かれたことによる打撃信号を出力する。

【 0 0 3 0 】

エンベロープ抽出器22は、圧電センサ21において検出されたパッドの打撃信号波形のエンベロープを抽出する。抽出されたエンベロープは、Amp23に

より増幅される。増幅されたエンベロープは、A/D変換器24によりデジタル信号に変換され、バス31に供給される。バス31には、CPU33、ROM34、RAM35、スイッチ36及び音源37が接続されている。

【0031】

左右のパッドシステム11L、11Rに含まれる8つの打撃検出部DTより出力されたそれぞれの打撃信号は、バス31に供給される。

CPU33は打撃信号を受け、演奏データ生成の演算処理を行う。ROM34は演算プログラム等を記憶する。RAM35はフラグ、レジスタ、バッファメモリ等のワーキングメモリを有する。タイマ32はタイミング信号を発し、CPU33が演算を行うタイミングを支配する。

【0032】

スイッチ36は、液晶表示器等の表示器と演奏、音色等の制御を行うパネルスイッチ、及びモード切換えスイッチを有する。モード切換えスイッチは、統合パッドモードと分割パッドモードを切え換えるスイッチである。音源37はCPU33より供給される演奏データに基づき楽音信号を発生する。

【0033】

スイッチ36内のモード切換えスイッチによりパッドモードを設定し、スティック等でパッド12を叩いて演奏を行うと、CPU33、ROM34、RAM35、タイマ32により、モードに応じた音色波形や演奏データが生成され、それらに基づいて音源回路37で楽音信号が生成され、サウンドシステム38において楽音が発音される。

【0034】

図6は、電子打楽器の処理のメインルーチンを説明するためのフローチャートである。ステップS1から処理はスタートし、ステップS2においてレジスタ類の初期化等の初期設定を行う。

【0035】

続いてステップS3へ進み、電子打楽器本体上に配置された音色選択スイッチ状態をチェックする。音色選択スイッチにオンイベントがあればステップS4へ進み、オンイベントがなければステップS6へ進む。音色選択スイッチは、各々

のパッドに必要な応じてドラム等の様々な楽器の音色を選択設定するためのスイッチである。

【 0 0 3 6 】

音色選択により音色の変更を行いたいパッドセンサを指定する。統合パッドモードの時には、左右2つの統合パッドの内の1つをスイッチにより選択する。また、分割パッドモードの時には、左右4つずつの計8つの分割パッドの内から1つをスイッチにより選択する。ステップS4では、選択されたパッドに対応するパッドセンサの番号をセンサ番号レジスタPNに格納し、ステップS5へ進む。

【 0 0 3 7 】

ステップS5では、ステップS4において指定されたパッドセンサに所望の音色を設定する。押下された音色選択スイッチの音色番号をレジスタTCに格納する。音色番号レジスタTCは、モード番号とセンサ番号を要素とする2次元配列であり、モード番号レジスタMDとセンサ番号レジスタPNが示す音色番号レジスタTC(MD, PN)に選択された音色番号を格納して、ステップS6へと進む。

【 0 0 3 8 】

ステップS6は、電子打楽器本体上に配置されたモード切換えスイッチ状態をチェックする。モード切換えスイッチは、反転型スイッチであり、押圧毎に統合パッドモードと分割パッドモードの切換えを行う。モード切換えスイッチにオンイベントがあればステップS7へ進み、オンイベントがなければステップS8へ進む。

【 0 0 3 9 】

ステップS7では、モード番号レジスタMDを反転し、新たに設定された統合パッドモード又は分割パッドモードのモード番号を格納する。例えば、モード番号は、統合パッドモードを“0”とし、分割パッドモードを“1”とする。したがって、モード番号レジスタMDの1ビット反転を行えば、パッドモードは切り換わる。つまり、本体上のモード切換えスイッチを押すことにより、モード番号レジスタMDに格納されたモード番号“0”と“1”の反転を行い、ステップS8へ進む。モード番号レジスタMDの初期値は、ステップS2の初期設定におい

て “ 0 ” 又は “ 1 ” に設定される。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 8 では、パッドセンサにより検出された打撃信号の処理を行い、ステップ S 9 へ進む。打撃信号処理の詳細は後に説明する。ステップ S 9 では、音量の設定や自動伴奏等のその他の処理を行う。そして、ステップ S 3 へと進み、処理を繰り返す。

【 0 0 4 1 】

図 7 は、パッドセンサにより検出された打撃信号の処理を示すフローチャートである。ステップ T 1 から処理はスタートし、ステップ T 2 においてモード番号レジスタ M D をチェックする。モード番号レジスタ M D が “ 0 ” であれば、統合パッドモードであることを意味するので、ステップ T 3 へ進む。

【 0 0 4 2 】

また、モード番号レジスタ M D が “ 1 ” であれば、分割パッドモードであることを意味するので、処理端子 B へと進み分割パッドモードのための処理を行う。分割パッドモードの処理は、処理端子 B から始まり、打撃信号の処理を行った後に処理端子 C に続く。処理端子 C からは、ステップ T 1 7 へ進み、図 6 のメインルーチンの処理へと戻る。なお、処理端子 B に続く処理については、後の図 8 において説明する。

【 0 0 4 3 】

ステップ T 3 以降は、統合パッドモードの時の処理である。ステップ T 3 では、カウンタレジスタ I に 0 が格納され、ステップ T 4 へ進む。カウンタレジスタ I には、パッドセンサの番号を表す値が格納される。

【 0 0 4 4 】

ステップ T 4 では、パッドセンサからの打撃信号を検出する。カウンタレジスタ I が示す番号から連続する 4 つのセンサ番号 $I \sim I + 3$ に対応するパッドセンサから出力された打撃信号を調べる。4 つの打撃信号の比較を行い、その中で最高値を示す打撃信号が算出される。算出された最高値の打撃信号は、打撃信号レジスタ P R に格納され、ステップ T 5 へ進む。

【 0 0 4 5 】

統合パッドは電子打楽器本体上の左右に 2 つ配置され、左の統合パッドはセンサ番号 0 ～ 3 の 4 つのパッドセンサを有し、右の統合パッドはセンサ番号 4 ～ 7 の 4 つのパッドセンサを有する。カウンタレジスタの初期値は、ステップ T 3 において設定された 0 であるので、最初はセンサ番号 0 ～ 3 の 4 つのパッドセンサから検出される打撃信号を調べる。そして、2 回目の処理においては後述するようにカウンタレジスタ I が 4 となっているので、センサ番号 4 ～ 7 の他方の統合パッドのパッドセンサから検出される打撃信号を調べる。

【 0 0 4 6 】

以上においては、4 つの打撃信号からの最高値を算出し、最高値の打撃信号を打撃信号レジスタ P R に格納する場合について説明した。つまり、1 つの統合パッドに設けられた 4 つのパッドセンサの内からの代表値として最高値を採用する。ただし、最高値の代わりに平均値を採ることもできる。この場合には、パッドセンサから検出される 4 つの打撃信号の平均値を算出し、平均値の打撃信号を打撃信号レジスタ P R に格納すればよい。

【 0 0 4 7 】

ステップ T 5 では、ノイズ処理を行う。打撃信号レジスタ P R に格納されている値と所定のしきい値 # 1 を比較し、打撃信号レジスタ P R の値が、しきい値 # 1 以上であればステップ T 6 へ進み、しきい値 # 1 より小さければステップ T 1 へ進む。

【 0 0 4 8 】

しきい値 # 1 は、ノイズ成分を除去するために設定する値である。本来は、パッドが叩かれていない時は打撃信号が 0 となるべきであるが、出力される打撃信号にノイズ成分が加わり、通常 0 とはならない。そこで、しきい値 # 1 を設定し、打撃信号レジスタ P R の値がしきい値 # 1 以上の値となった時にのみパッドが叩かれているとの判断を行う。

【 0 0 4 9 】

ステップ T 6 では、パッドセンサが検出した打撃信号が、今現在初めてしきい値 # 1 を越えたのか、或いは継続してしきい値 # 1 を越えているのかを調べる。状態レジスタ O N (I) をチェックして、状態レジスタ O N (I) が 0 であれば

ステップT7へ進み、0でなければステップT8へ進む。IはカウンタレジスタIに格納されているパッドセンサ番号を示し、0の時は左の統合パッドの表し、4の時は右の統合パッドを表す。状態レジスタON(I)は、Iのパッドセンサ番号に応じた状態が格納され、パッドが叩かれていない初期状態においては0がセットされている。

【 0 0 5 0 】

ステップT7では、状態レジスタON(I)に1をセットする。状態レジスタON(I)は、打撃信号レジスタPRの値がしきい値#1以上になればパッドが叩かれていることを示すために1がセットされるレジスタである。続いて、ピーク値レジスタMAX(I)に0を格納し、ステップT8へ進む。ピーク値レジスタMAX(I)は、カウンタレジスタIに格納されているセンサ番号に対応するパッドセンサから、時間経過と共に次々と検出される打撃信号の内のピーク値を格納するためのレジスタである。

【 0 0 5 1 】

ステップT8では、打撃信号レジスタPRとピーク値レジスタMAX(I)との比較を行い、新たに入力された打撃信号が、しきい値#1を越えてから現時点までに検出された打撃信号の中での最大値であるのかどうかを判断する。

【 0 0 5 2 】

打撃信号レジスタPRが、ピーク値レジスタMAX(I)以上の打撃信号であればステップT9へ進み、ピーク値レジスタMAX(I)に打撃信号レジスタPRの値を格納し、現時点までの打撃信号の内の最大値MAX(I)の値を更新する。そして、時間レジスタTIME(I)に0を格納し、ステップT15へ進む。時間レジスタTIME(I)は、ピーク値レジスタMAX(I)に格納された値が更新されてからの経過時間を格納するためのレジスタである。ステップT8でPRがピーク値レジスタMAX(I)以上でなければ直ちにステップT15へ進む。

【 0 0 5 3 】

ステップT15では、カウンタレジスタIを4増加し、続くステップT16においては、カウンタレジスタIに格納された値をチェックする。カウンタレジス

タ I は、0 であれば左の統合パッドを表し、4 であれば右の統合パッドを表す。
カウンタレジスタ I が 8 であれば終了を意味するので、ステップ T 1 7 へ進み、
図 6 のメインルーチンの処理へと戻る。また、カウンタレジスタ I が 8 でなければ、
ステップ T 4 へと進み、他方の統合パッドについて処理を繰り返す。

【 0 0 5 4 】

ステップ T 5 で P R がしきい値 # 1 以上でない場合はステップ T 1 1 に進む。
ステップ T 1 1 は、パッドセンサが検出した打撃信号がしきい値 # 1 より小さい
と判断された後の処理である。打撃信号レジスタ P R に格納されている値と所定
のしきい値 # 2 を比較し、打撃信号レジスタ P R の値が、しきい値 # 2 以下であ
ればステップ T 1 2 へ進み、しきい値 # 2 より大きければステップ T 1 5 へ進む
。ここで、しきい値 # 1 としきい値 # 2 とは、同じ値としても異なる値としても
よい。

【 0 0 5 5 】

しきい値 # 2 は、打撃の余韻による振動を打ち切るために設定する値である。
スティック等をパッドから離し、パッドへの打撃を終了した後にもパッドの振動
は続き、徐々に減衰して行く。そこで、しきい値 # 2 以下にまで減衰したところ
で、打撃の効果が終了したものとみなす。

【 0 0 5 6 】

ステップ T 1 2 では、パッドへの打撃が終了したと前ステップ T 1 1 において
判断された打撃の演奏データを音源に出力したかどうかを調べる。状態レジスタ
O N (I) をチェックして、状態レジスタ O N (I) が 2 であれば既に演奏デー
タを音源に出力したことを意味するので、ステップ T 1 3 へ進み、状態レジスタ
O N (I) には 0 が格納される。その後、ステップ T 1 5 へ進む。つまり、パッ
ドセンサから検出された打撃信号より生成された演奏データが音源に出力された
ことが確認されたので、状態レジスタ O N (I) は初期状態に戻される。状態レ
ジスタ O N (I) が 2 でなければ、直ちにステップ T 1 5 へ進む。

【 0 0 5 7 】

図 8 は、分割パッドモードにおける打撃信号の処理を示すフローチャートであ
る。図 7 のステップ T 2 においてモード番号レジスタ M D が “ 1 ” の時における

後の処理であり、処理端子 B から処理が始まる。

【 0 0 5 8 】

処理端子 B は、ステップ U 1 へと進み、カウンタレジスタ I に 0 が格納される。そして、ステップ U 2 へ進む。カウンタレジスタ I は、パッドセンサの番号を表す。

【 0 0 5 9 】

ステップ U 2 では、パッドセンサからの打撃信号を入力する。カウンタレジスタ I が示す番号のセンサ番号に対応する分割パッドセンサから出力された打撃信号を入力する。入力された打撃信号は、打撃信号レジスタ P R に格納され、ステップ U 3 へ進む。

【 0 0 6 0 】

分割パッドは、それぞれの統合パッドを 4 つに分割した計 8 つのパッドである。左の 4 つの分割パッドはセンサ番号 0 ～ 3 のパッドセンサをそれぞれ有し、右の 4 つの分割パッドはセンサ番号 4 ～ 7 のパッドセンサをそれぞれ有する。

【 0 0 6 1 】

ステップ U 3 では、打撃信号レジスタ P R に格納されている値と所定のしきい値 # 1 との比較を行う。打撃信号レジスタ P R の値が、しきい値 # 1 以上であれば打撃があったと判断してステップ U 4 へ進み、しきい値 # 1 より小さければ打撃はないと判断してステップ U 1 1 へ進む。

【 0 0 6 2 】

打撃があったと判断した場合ステップ U 4 では、パッドセンサが検出した打撃信号が、今現在初めてしきい値 # 1 を越えたのか、或いは継続してしきい値 # 1 を越えているのかを調べる。状態レジスタ O N (I) をチェックして、状態レジスタ O N (I) が 0 であれば初めてしきい値 # 1 を越えたのでステップ U 5 へ進み、状態レジスタ O N (I) に 1 をセットする。状態レジスタ O N (I) は、打撃信号レジスタ P R の値がしきい値 # 1 以上になれば 1 がセットされるレジスタである。続いて、ピーク値レジスタ M A X (I) に 0 を格納し、ステップ U 6 へ進む。ピーク値レジスタ M A X (I) は、打撃信号のピーク値を格納するためのレジスタである。O N (I) が 0 でなければ既にしきい値を越えた処理はされて

いるので直ちにステップ U 6 へ進む。

【 0 0 6 3 】

ステップ U 6 では、打撃信号レジスタ P R が、ピーク値レジスタ M A X (I) 以上か否かを判断する。M A X (I) 以上の打撃信号であればステップ U 7 へ進み、ピーク値レジスタ M A X (I) に打撃信号レジスタ P R の値を格納して、打撃信号の最大値を更新する。そして、時間レジスタ T I M E (I) に 0 を格納し、ステップ U 1 5 へ進む。時間レジスタ T I M E (I) は、ピーク値レジスタ M A X (I) に格納された値が更新されてからの経過時間を格納するためのレジスタである。P R がピーク値レジスタ M A X (I) 以上でなければ直ちにステップ U 1 5 へ進む。

【 0 0 6 4 】

ステップ U 1 5 では、カウンタレジスタ I を 1 増加し、続くステップ U 1 6 においては、カウンタレジスタ I に格納された値をチェックする。カウンタレジスタ I が 8 であれば I = 0 ~ 7 の全パッドの処理の終了を意味するので、処理端子 C へ進み、図 7 の打撃処理ルーチンへと戻る。また、カウンタレジスタ I が 8 でなければ、ステップ U 2 へと進み次のセンサ番号に対応する分割パッドについて処理を繰り返す。

【 0 0 6 5 】

ステップ U 1 1 は、ステップ U 1 0 でパッドセンサが検出した打撃信号がしきい値 # 1 より小さいと判断された後の処理である。打撃信号レジスタ P R に格納されている値と所定のしきい値 # 2 を比較し、打撃信号レジスタ P R の値が、しきい値 # 2 以下であればステップ U 1 2 へ進み、しきい値 # 2 より大きければステップ U 1 5 へ進む。

【 0 0 6 6 】

ステップ U 1 2 では、状態レジスタ O N (I) をチェックして、状態レジスタ O N (I) が 2 であれば既に演奏データを音源に出力したことを意味するので、ステップ U 1 3 へ進む。状態レジスタ O N (I) が 2 でなければ、ステップ U 1 5 へ進む。

【 0 0 6 7 】

ステップU 1 3では、演奏データが音源に出力されたことが前ステップU 1 2において判断されたので、状態レジスタON (I) には0が格納される。そして、ステップU 1 5へ進む。

【 0 0 6 8 】

以上、電子打楽器のメインルーチンの処理について説明したが、このメインルーチンが行われている間には、0. 1 [m s e c] 毎に割込み処理が行われる。この割込み処理では、適したタイミングにて演奏データを音源に出力する。

【 0 0 6 9 】

図9は、電子打楽器の処理中に発生する割込み処理を説明するためのフローチャートである。ステップV 1から処理はスタートし、ステップV 2において、8つのパッドセンサに対応する8つの時間レジスタT I M E (0) ~ T I M E (7) を全て1増加する。そして、ステップV 3へ進む。

【 0 0 7 0 】

ステップV 3では、カウンタレジスタJに0を格納する。カウンタレジスタJには、以下の処理対象となるパッドセンサの番号を示す値が格納される。

次にステップV 4において、状態レジスタON (J) と時間レジスタT I M E (J) に格納されている値をチェックする。状態レジスタON (J) が1であり、且つ時間レジスタT I M E (J) が所定値であればステップV 5へ進み、それ以外はステップV 8へ進む。つまり、スティック等がパッドに接触している状態で現在パッドが打撃を行われている最中であって、且つピーク値レジスタM A X (J) が新たに更新されてから所定時間が経過した時には、ステップV 5へ進む。

【 0 0 7 1 】

ここで、所定時間経過するまで待機する理由について説明する。打撃信号は、時間経過に対して複数個の極大値を有することが多い。ピーク値レジスタM A X (J) に格納されたある打撃信号が、最大値でない極大値の場合には、その後検出される打撃信号はある期間中は減少し続ける。しかし、その後増大し、再びピーク値レジスタM A X (J) が更新されることがある。

【 0 0 7 2 】

もし、ピーク値レジスタMAX(J)に格納された打撃信号が最大値であれば、パッドへの打撃が終了するまでMAX(J)は更新されることはない。また、打撃信号の最大値が検出されてから、打撃信号がしきい値#2以下に減衰するまで、ピーク値レジスタMAX(J)は更新されない。したがって、ピーク値レジスタMAX(J)が更新してから、所定時間経過した場合はその値が、最大値であるとみなすことができる。

【0073】

ステップV5では、速度レジスタVELにピーク値レジスタMAX(J)の値を格納し、ステップV6へ進む。速度レジスタVELは、パッドを叩く速度を表す。速度レジスタVELの値が大きくなるほど、パッドを叩く速度が速いことを示し、大きな音を発音する。逆に、速度レジスタVELの値が小さくなるほど、パッドを叩く速度が遅いことを示し、小さな音を発音する。つまり、速度レジスタVELは音量を制御するためのレジスタである。

【0074】

ステップV6では、音色番号レジスタTC(MD, J)、速度レジスタVELに格納された値、及びキーオン信号等の演奏データを音源に出力する。そして、ステップV7へ進む。

【0075】

ステップV7では、状態レジスタON(J)に2を格納し、ステップV8へ進む。したがって、状態レジスタON(J)に2が格納されていれば既に演奏データを音源に出力したことを意味する。

【0076】

ステップV8では、パッドモードのチェックをする。モード番号レジスタMDが“0”であれば、統合パッドモードを表し、ステップV9へ進む。そして、カウンタレジスタJを4増加し、統合パッドを更新してステップV11へ進む。

【0077】

また、モード番号レジスタMDが“1”であれば、分割パッドモードを表し、ステップV10へ進む。そして、カウンタレジスタJを1増加し、分割パッドを更新してステップV11へ進む。

【 0 0 7 8 】

ステップV 1 1では、カウンタレジスタJをチェックする。カウンタレジスタJが8でなければ、ステップV 4へ進み、カウンタレジスタJが示すセンサ番号のパッドセンサについての処理を繰り返す。また、カウンタレジスタJが8であれば、全てのパッドについてその処理が終了したことを意味するので、ステップV 1 2へ進み、割込み処理を終了する。

【 0 0 7 9 】

以上、統合パッドモードにおいて、4つのパッドセンサに分割されたどの領域を叩いても、選択設定された1つの音色のみを発音する場合について説明したが、本考案はこれに限られない。例えば、モードは2種類に限定されない。4つのパッドセンサの内でのどのパッドセンサが打撃信号を検出したかにより、発音すべき音色を同一種類の楽音に保ちつつ、微妙に変化させるモードを設けることもできる。

【 0 0 8 0 】

このように、同一のパッドセンサを用いて、統合パッドモードと分割パッドモードの両方を使い分けることにより多様な演奏が可能となる。統合パッドモードは、パッド上の打撃面の面積が広いので、演奏の操作性がよい。また、分割パッドモードは、複数のパッドセンサのそれぞれについて音色を設定することが可能であるので、バリエーションのある演奏を行うことができる。

【 0 0 8 1 】

以上実施例に沿って本考案を説明したが、本考案はこれらに制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【 0 0 8 2 】

【 考案の効果 】

モード切換手段を切え換えることにより、パッド全体で1つの楽音を制御する第1モードとパッド内の複数の領域の各々で楽音を制御する第2モードの両方を使い分けることができる。これにより、演奏の操作性又は演奏のバリエーションの優れた電子打楽器を実現できる。